

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-225014

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H02J 9/08  
 B60L 9/18  
 B60L 11/18  
 H02J 7/00  
 H02M 7/48  
 H02M 7/72

(21)Application number : 09-027781

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.02.1997

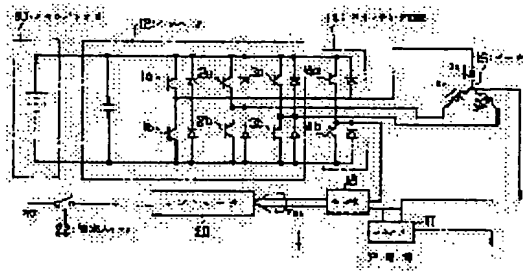
(72)Inventor : ISHIKAWA TETSUHIRO

## (54) MOTOR CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To supply power efficiently from a battery provided on an electric vehicle to a commercial power side, when the commercial power failed.

SOLUTION: A switching circuit 14 is provided parallel to an inverter 12 connected to a main battery 10 provided on a vehicle. When detecting a commercial power failure, a controller 20 controls by PWM the switching transistors 1a to 3b of the inverter 12 and controls the on-off of the switching transistor 4a, 4b of the switching circuit 14, to cause the same current of the same phase to flow in each phase of a motor 16 and thereby to supply power to the commercial power side. No torque is generated in the motor 16 because of the same current of the same phase, which enables efficiently to supply power.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 2 2 5 0 1 - 4

(43) 公開日 平成10年(1998)8月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H 0 2 J	9/08	H 0 2 J	9/08	
B 6 0 L	9/18	B 6 0 L	9/18	J
	11/18		11/18	E
H 0 2 J	7/00	H 0 2 J	7/00	P
H 0 2 M	7/48	H 0 2 M	7/48	R
審査請求 未請求 請求項の数 3		O L	(全 5 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-27781  
(22) 出願日 平成9年(1997)2月12日

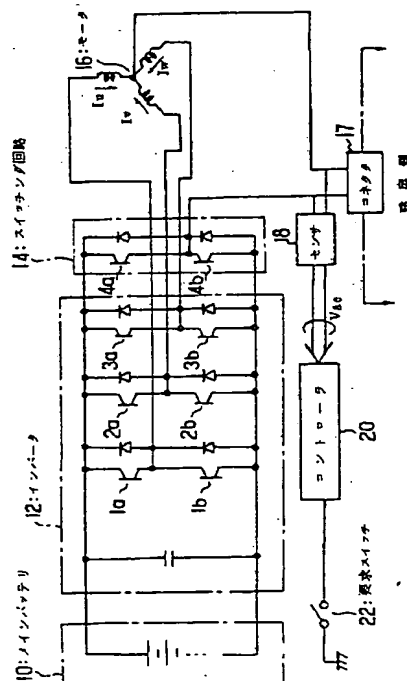
(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72) 発明者 石川 哲浩  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 商用電源停電時に電気自動車の車載バッテリーから商用電源側に電力を効率的に供給する。

【解決手段】 車載のメインバッテリー 10 に接続されたインバータ 12 と並列にスイッチング回路 14 を設ける。コントローラ 20 は、商用電源停電を検出すると、インバータ 12 のスイッチングトランジスタ 1 a ~ 3 b を PWM 制御するとともにスイッチング回路 14 のスイッチングトランジスタ 4 a、4 b を開閉制御してモータ 16 の各相に同位相同電流を流して商用電源側に電力を供給する。同位相同電流であるので、モータ 16 にはトルクが発生せず、効率良く電力を供給できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車載バッテリー電力をモータに供給する電力変換手段を用い、商用電源停電時に前記モータを介して車載バッテリー電力を商用電源側に供給するモータ制御装置であって、

前記モータの各相に同位相の同電流を供給する制御手段を有することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、

前記車載バッテリーに対して前記電力変換手段と並列に接続されたスイッチング手段と、

前記商用電源側に供給される電圧を検出する電圧検出手段と、

検出された電圧に基づいて前記電力変換手段内の各スイッチ及び前記スイッチング手段を連動させて開閉制御する電圧フィードバック手段と、

を有することを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。

【請求項3】 前記制御手段は、

前記車載バッテリーに対して前記電力変換手段と並列に接続されたスイッチング手段と、

前記商用電源側に供給される電流を検出する電流検出手段と、

検出された電流に基づいて前記商用電源の電圧を算出し、算出された電圧に基づいて前記電力変換手段内の各スイッチ及び前記スイッチング手段を連動させて開閉制御する電圧フィードバック手段と、

を有することを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はモータ制御装置、特に車載バッテリーから商用電源側に電力を供給するための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、商用電源側の停電時に電気自動車の車載バッテリーから電力を供給する技術が提案されている。例えば、特開平6-292304号公報には、電力変換部（インバータ）を充電用の充電器として用いて車載バッテリーから商用電源側に電力を供給することが記載されている。具体的には、交流電動機と商用電源側を接続する切替スイッチを設け、商用電源停電時にはこの切替スイッチを商用電源側に接続して、車載バッテリー→インバータ→交流電動機→切替スイッチ→商用電源のように電力を供給する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、交流電動機として永久磁石モータ等を用いた場合、ロータの位置によっては商用電源に電力を供給する間にモータトルクが生じてしまい、車両が不意に動いてしまう可能性があるため、ブレーキで電気自動車をロックしておくこと

が必要となる問題があった。また、このような余分なトルクの発生は、電力供給の効率を低下させる原因ともなっていた。本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、商用電源停電時に車載バッテリーからモータを介して電力を供給する際に、モータで不必要なトルクが生じることなく効率良く電力を供給することができるモータ制御装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、第1の発明は、車載バッテリー電力をモータに供給する電力変換手段を用い、商用電源停電時に前記モータを介して車載バッテリー電力を商用電源側に供給するモータ制御装置であって、前記モータの各相に同位相の同電流を供給する制御手段を有することを特徴とする。また、第2の発明は、第1の発明において、前記制御手段は、前記車載バッテリーに対して前記電力変換手段と並列に接続されたスイッチング手段と、前記商用電源側に供給される電圧を検出する電圧検出手段と、検出された電圧に基づいて前記電力変換手段内の各スイッチ及び前記スイッチング手段を連動させて開閉制御する電圧フィードバック手段とを有することを特徴とする。

【0005】 また、第3の発明は、第1の発明において、前記制御手段は、前記車載バッテリーに対して前記電力変換手段と並列に接続されたスイッチング手段と、前記商用電源側に供給される電流を検出する電流検出手段と、検出された電流に基づいて前記商用電源の電圧を算出し、算出された電圧に基づいて前記電力変換手段内の各スイッチ及び前記スイッチング手段を連動させて開閉制御する電圧フィードバック手段とを有することを特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

【0007】 <第1実施形態> 図1には、本実施形態の回路図が示されている。電気自動車に搭載されているメインバッテリー10には電力変換手段としてのインバータ12が接続されており、インバータ12内の各スイッチングトランジスタ1a、1b、2a、2b、3a、3bを順次開閉制御することで3相交流を出力する。インバータ12には永久磁石モータ16が接続され、インバータ12からの3相（U相、V相、W相）の電流（I<sub>u</sub>、I<sub>v</sub>、I<sub>w</sub>）がスター結線の固定子コイルに供給される。車載のメインバッテリー10とインバータ12の接続、及びインバータ12とモータ16の接続は従来の電気自動車と同様である。

【0008】 一方、本実施形態では、メインバッテリー10に対してインバータ12と並列にスイッチング回路14が接続されている。このスイッチング回路14は、スイッチングトランジスタ4a、4b及びダイオードから

構成されており、インバータの一つの相と同様の回路構成である。そして、商用電源停電時には、モータ16と商用電源側のコネクタ17が接続され、さらにコネクタ17とスイッチング回路14が接続される。また、商用電源側の電圧を検出する電圧センサ18が接続され、検出された電圧 $V_{ac}$ はコントローラ20に供給される。コントローラ20には、さらに商用電源を所定の電圧(100V)に設定することを要求する要求スイッチ22が接続されており、ユーザがこの要求スイッチ22をonにするとコントローラ20は電圧センサ18で検出された電圧に基づいてインバータ12の各スイッチングトランジスタ1a~3b及びスイッチング回路14のスイッチングトランジスタ4a、4bを連動して開閉制御し、電圧フィードバック制御する。

【0009】図2には、コントローラ20による開閉制御の具体例を示すタイミングチャートが示されている。コントローラ20の開閉制御の目的は、図2(A)に示すように、モータ16の各相(U相、V相、W相)の電流 $I_u$ 、 $I_v$ 、 $I_w$ を同位相同電流とすることである。モータ16に同位相同電流を供給すれば、合成磁界は常にゼロとなってモータ16のトルクは発生しないからである。この電流を実現すべく、コントローラ20は、(B)に示すようにスイッチングトランジスタ1a、2a、3aを同時に開閉制御(PWM制御)し、また、(C)に示すようにスイッチングトランジスタ1b、2b、3bを同時に開閉制御(PWM制御)する。スイッチングトランジスタ1a、2a、3aの組みと、スイッチングトランジスタ1b、2b、3bの組みの開閉タイミングは、モータ16に供給すべき電流の1/2周期だけずらす。つまり、1/2周期の間スイッチングトランジスタ1a、2a、3aをPWM制御し、次の1/2周期はスイッチングトランジスタ1a、2a、3aはOFFにしてスイッチングトランジスタ1b、2b、3bをPWM制御する。そして、次の1/2周期ではスイッチングトランジスタ1b、2b、3bをOFFとし、スイッチングトランジスタ1a、2a、3aをPWM制御する。また、(D)及び(E)に示すように、これらの開閉と連動させてスイッチング回路のスイッチングトランジスタ4a、4bを開閉制御する。スイッチングトランジスタ4aはスイッチングトランジスタ1b、2b、3bのPWM制御と同じタイミングでON制御し、スイッチングトランジスタ4bはスイッチングトランジスタ1a、2a、3aのPWM制御と同じタイミングでON制御する。このように、各スイッチングトランジスタを制御することで、(A)に示すような同位相同電流がモータ16のU相、V相、W相に流れ、これらを合計した電流がコネクタ17を通じて商用電源側に供給される。供給される電圧値は、後述するようにインバータ12の各スイッチングトランジスタ1a~3bのPWM制御パルスを電圧フィードバックで制御することで所望の値に設

定する。

【0010】図3には、本実施形態におけるコントローラ20の処理フローチャートが示されている。まず、コントローラ20は、商用電源側電圧 $V_{ac}$ が0であるか否か、つまり商用電源側が停電しているか否かを判定する(S101)。商用電源側が停電している場合には、次に要求スイッチ22がONされているか否かを判定する(S102)。商用電源側が停電で、しかもユーザが要求スイッチ22をONした場合、コントローラ20は上述した各スイッチングトランジスタ1a~4bの開閉制御を実行して商用電源側に電力を供給する(S103)。供給電圧は、電圧フィードバックにより100Vとなるように制御する。

【0011】図4には、コントローラ20による電圧フィードバック制御のブロック図が示されている。電圧センサ18で商用電源電圧 $V_{ac}$ を検出して基準電圧 $V_{ref}$ (100V)との差分を算出し、PI制御(比例積分制御)を行って初期電流 $I_{int}$ に加算し基準電流 $I_{ref}$ とする。この基準電流 $I_{ref}$ を三角波でPWM制御パルスに変換して制御対象であるスイッチングトランジスタ1a~3bを制御する。

【0012】このように、本実施形態では、コントローラ20が商用電源の停電を検出すると、インバータ12の各スイッチングトランジスタ1a~3b及びスイッチング回路14のスイッチングトランジスタ4a、4bを連動させて開閉制御してモータ16に同位相同電流を通电し商用電源側に電力を供給するので、モータ16に不要なトルクを生じさせることなく効率的に商用電力を供給できる。

【0013】<第2実施形態>上述した第1実施形態では、商用電源側の電圧を検出して電圧フィードバックすることで供給電圧を100Vとしたが、本実施形態では他の方法により供給電圧を100Vとする例を示す。

【0014】図5には、本実施形態の回路図が示されている。基本的な構成は図1と同様であり、コントローラ20がインバータ12のスイッチングトランジスタ1a~3b及びスイッチング回路14のスイッチングトランジスタ4a、4bを連動制御してモータ16に同位相同電流を供給する点は同一であるが、異なる点は電圧センサ17の代わりに商用電源側への供給電流を検出する電流センサ19を設け、検出電流 $I_{ac}$ によりコネクタの端子間電圧 $V_{ac}$ を推定してフィードバック制御する点である。

【0015】図6には、本実施形態のコントローラ20の制御ブロック図が示されている。電流センサ19で検出された供給電流 $I_{ac}$ 及びメインバッテリー10の端子間電圧 $V_B$ と端子電流 $I_B$ に基づいて、商用電源側電圧 $V_{ac}$ を算出する。算出式は、実験的に求めることができ、図では便宜上 $V_{ac} = f(V_B, I_B, I_{ac})$ と記している。そして、検出電流に基づいて算出された電圧 $V_{ac}$ と基準

電圧  $V_{ref}$  との差分を求め、PI 制御（比例積分制御）を行って初期電流  $I_{int}$  に加算し基準電流  $I_{ref}$  とする。この基準電流  $I_{ref}$  を三角波で PWM 制御パルスに変換して制御対象であるスイッチングトランジスタ 1a～3b を制御する。このように、本実施形態では、同位相同電流をモータ 16 に供給することでモータ 16 のトルク発生を防止しつつ商用電源側に電力を供給することができ、しかも検出電流値に基づいて電圧フィードバック制御しているので、より確実に所望の電圧（100V）で供給できる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、モータの各相に同位相同電流を供給して商用電源側に電力を供給するので、モータトルクの発生を伴うことなく効率的に電力を供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の回路図である。

【図2】 同実施形態のタイミングチャートである。

【図3】 同実施形態のコントローラの処理フローチャートである。

【図4】 同実施形態のコントローラの電圧フィードバック制御ブロック図である。

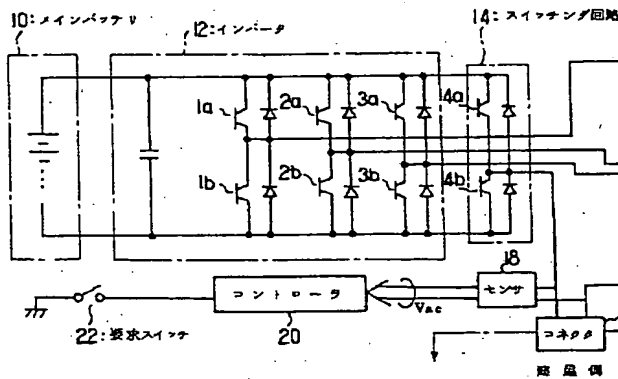
【図5】 本発明の第2実施形態の回路図である。

【図6】 同実施形態のコントローラの電圧フィードバック制御ブロック図である。

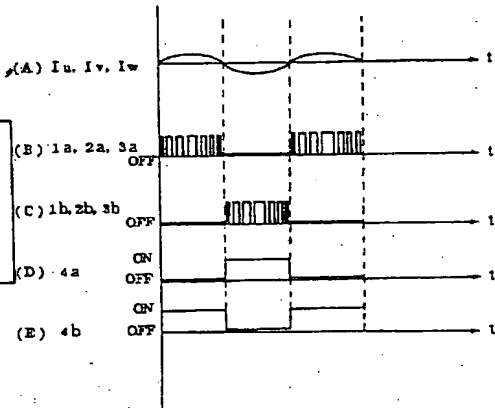
10 【符号の説明】

10 メインバッテリー（車載バッテリー）、12 インバータ（電力変換手段）、14 スwitching回路、16 モータ、17 コネクタ、18 電圧センサ、19 電流センサ、20 コントローラ、22 要求スイッチ。

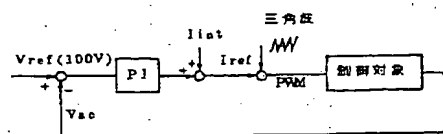
【図1】



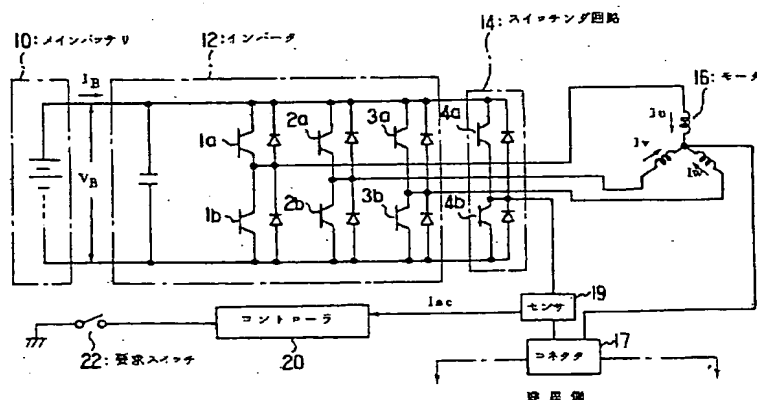
【図2】



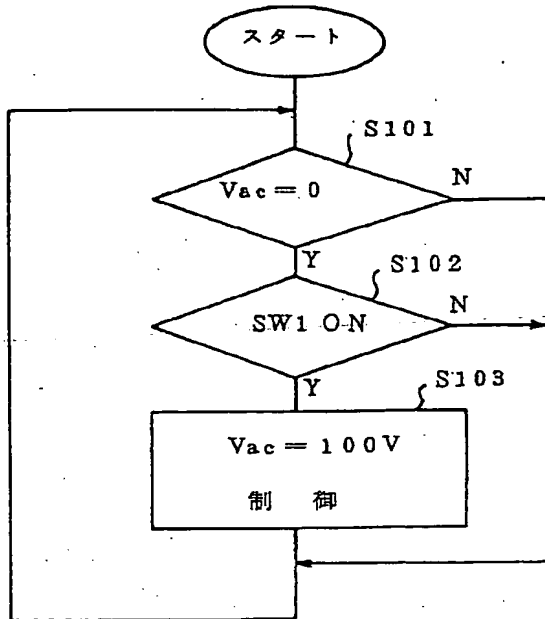
【図4】



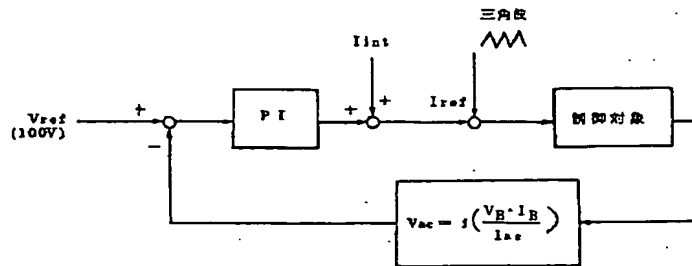
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 M 7/72

識別記号

F I

H 0 2 M 7/72